ULTRASONIC WASHER

Patent Number: JP9192618
Publication date: 1997-07-29
Inventor(s): MATSUZAKI NOBUKI
Applicant(s):: SHIBAURA ENG WORKS CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9192618
Application Number: JP19960005809 19960117
Priority Number(s):
IPC Classification: B08B3/12 ; B01J19/10 ; H01L21/304
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the oxidation of an electrode part and a feeder member of a piezoelectric element and also to remove fine particles stuck on a material to be washed with a high degree of efficiency by forming an enclosed space for housing a piezoelectric element and a feeder member in a washing nozzle and making the inside of the enclosed space under inert gas atmosphere or dry air atmosphere.
SOLUTION: A prismatic washing nozzle 3 mounted on a conveyor has a planar lower material 4 and a prismatic upper material 6 having a recessed part 6a on the upper surface thereof, and a washing liquid jetting port 7 is provided on the back surface of the lower material 4. A washing liquid flows through liquid supply paths 9 and flows into an end opening 8a of a diffuser space 8, and a thin sheet vibrating body 10 is installed opposite to a washing liquid jetting port 7. A piezoelectric element 14 is installed in the central part of the upper surface of the vibrating body 10, and high frequency voltage supplied to a feeder terminal 24 from a high frequency power source is fed to the piezoelectric element 14 through a coil 23, a metal plate 19 and a feeder member 15. In an enclosed space 25 formed of a cover 27, air atmosphere is replaced with inert gas atmosphere.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平9－192618

(43)公開日　平成９年(1997)７月29日

(51)Int.Cl.*	記別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｂ０８Ｂ　3/12			Ｂ０８Ｂ　3/12	Ｚ	
Ｂ０１Ｊ　19/10			Ｂ０１Ｊ　19/10		
Ｈ０１Ｌ　21/304	３４１		Ｈ０１Ｌ　21/304	３４１Ｎ	
				３４１Ｍ	

審査請求　有　　請求項の数3　ＯＬ　（全５頁）

(21)出願番号　特願平8－5809

(22)出願日　平成８年(1996)１月17日

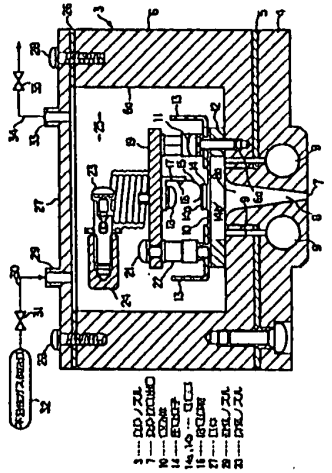
(71)出願人　000002428
芝浦メカトロニクス株式会社
東京都港区赤坂１丁目１２番32号

(72)発明者　松内　伸
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地１　芝浦メカトロニクス株式会社生産技術センター内

(74)代理人　弁理士　鈴江　武彦

(54)【発明の名称】　超音波洗浄装置

(57)【要約】
【課題】　圧電素子１４の電極部１４ａや給電部材１５の酸化を防止することができ、被洗浄物に付着した微粒子を常に高効率で除去することのできる超音波洗浄装置を提供する。
【解決手段】　圧電素子１４および給電部材１５等が収容された凹部６ａを蓋体２７で密閉して密閉空間２５を形成し、蓋体２７に設けられた送気ノズル２９から密閉空間２５に不活性ガスを送気して密閉空間２５内を不活性ガス雰囲気としたことを特徴とする。



(2)

【特許請求の範囲】
【請求項１】　被洗浄物に対して洗浄液を噴出する洗浄液噴出口を有する洗浄ノズルと、前記洗浄液噴出口に対向して前記洗浄ノズルに固定された板状の振動体と、この振動体を振動させて前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液に超音波を付与する圧電素子と、この圧電素子の電極部に接触して前記圧電素子に高周波を給電する給電部材とを具備した超音波洗浄装置において、
前記洗浄ノズルに前記圧電素子および前記給電部材を収容する密閉空間を形成し、この密閉空間内を不活性ガス雰囲気またはドライエア雰囲気としたことを特徴とする超音波洗浄装置。
【請求項２】　被洗浄物に対して洗浄液を噴出する洗浄液噴出口を有する洗浄ノズルと、前記洗浄液噴出口に対向して前記洗浄ノズルに固定された板状の振動体と、この振動体を振動させて前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液に超音波を付与する圧電素子と、この圧電素子の電極部に接触して前記圧電素子に高周波を給電する給電部材とを具備した超音波洗浄装置において、
前記洗浄ノズルに前記圧電素子および前記給電部材を収容する密閉空間を形成するとともに、この密閉空間内に不活性ガスまたはドライエアを送気する送気手段を設け、且つ前記不活性ガスまたは前記ドライエアを前記密閉空間内から排気する排気手段を設けたことを特徴とする超音波洗浄装置。
【請求項３】　前記密閉空間内の流体圧は、前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液の液圧と同一若しくは高いことを特徴とする請求項１または請求項２記載の超音波洗浄装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば半導体ウエハや液晶表示装置の製造プロセス等で用いられる超音波洗浄装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】一般に半導体ウエハはシリコン基板の表面に半導体膜や絶縁膜等を形成して構成されているが、このような半導体ウエハを製造する場合にシリコン基板の表面に塵等の微粒子が付着していると、半導体膜や絶縁膜の特性が低下し、所望の半導体特性や絶縁特性を得ることが困難になる。したがって、シリコン基板の表面に半導体膜や絶縁膜等を形成する場合には、その前工程でシリコン基板を洗浄して微粒子を除去しておく必要がある。
【０００３】ところで、シリコン基板等に付着した微粒子を洗浄除去する手段として、超音波を利用した洗浄装置が従来から知られているが、この種の超音波洗浄装置は被洗浄物を洗浄液中に投入して微粒子を除去するディップ方式を採用しているため、被洗浄物から剥離した微粒子が被洗浄物に再付着することがあった。
【０００４】そこで、近年においてシャワー方式と称される超音波洗浄装置が開発され、実用に供されている。この種の超音波洗浄装置は洗浄ノズルを有しており、この洗浄ノズルから純水等の洗浄液をシャワー状に噴出して被洗浄物の被洗浄面を洗浄するように構成されている。また、この種の超音波洗浄装置は洗浄ノズルの洗浄液噴出口と対向する位置に板状の振動体を有しており、この振動体を圧電素子で振動させて洗浄液に超音波を付与するように構成されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】上記のようなシャワー方式の超音波洗浄装置によると、被洗浄物を洗浄液中に投入する必要がないので、微粒子の再付着を防止することができるが、次のような課題を有していた。すなわち、上述した洗浄装置では圧電素子や圧電素子の電極部と接触する給電部材が空気中に晒されている[illegible]圧電素子の電極部や給電部材が次第に酸化し、これにより圧電素子の電極部と給電部材との間に酸化膜が形成される。そして、この酸化膜の成長に伴なって圧電素子が正常に作動しなくなり、これに伴なって微粒子の除去効率が低下するという問題があった。
【０００６】本発明は上述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的は圧電素子の電極部や給電部材の酸化を防止することができ、被洗浄物に付着した微粒子を常に高効率で除去することのできる超音波洗浄装置を提供しようとするものである。
【０００７】
【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項１の発明は、被洗浄物に対して洗浄液を噴出する洗浄液噴出口を有する洗浄ノズルと、前記洗浄液噴出口に対向して前記洗浄ノズルに固定された板状の振動体と、この振動体を振動させて前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液に超音波を付与する圧電素子と、この圧電素子の電極部に接触して前記圧電素子に高周波電圧を給電する給電部材とを具備した超音波洗浄装置において、前記洗浄ノズルに前記圧電素子および前記給電部材を収容する密閉空間を形成し、この密閉空間内を[illegible]ス雰囲気またはドライエア雰囲気としたことを特徴とするものである。
【０００８】請求項２の発明は、被洗浄物に対して洗浄液を噴出する洗浄液噴出口を有する洗浄ノズルと、前記洗浄液噴出口に対向して前記洗浄ノズルに固定された板状の振動体と、この振動体を振動させて前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液に超音波を付与する圧電素子と、この圧電素子の電極部に接触して前記圧電素子に高周波電圧を給電する給電部材とを具備した超音波洗浄装置において、前記洗浄ノズルに前記圧電素子および前記給電部材を収容する密閉空間を形成するとともに、この密閉空間内に不活性ガスまたはドライエアを送気するガス送気手段を設け、且つ前記不活性ガスまたは前記ドライエ

アを前記密閉空間内から排気するガス排気手段を設けたことを特徴とするものである。

【０００９】請求項３の発明は、請求項１または請求項２の発明において、前記密閉空間内の流体圧は、前記洗浄液噴出口から噴出する洗浄液の液圧と同一若しくは高いことを特徴とするものである。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図１および図２を参照して説明する。図２は本発明の一実施形態に係る超音波洗浄装置の斜視図であり、図中１は被洗浄　、２は被洗浄物１を搬送するコンベア、３はコンベア２の上に位置された被洗浄物１の上面（被洗浄面）に洗浄液をシャワー状に吹き付ける角柱状の洗浄ノズルを示している。

【００１１】前記洗浄ノズル３は、図１に示すように板状の下部材４と、この下部材４の上面に設けられたパッキン５と、このパッキン５を介して下部材４に固定され上面に凹部６ａを有する角柱状の上部材６とを有し、前記下部材４の下面には洗浄液噴出口７が形成されている。

【００１２】前記洗浄液噴出口７はコンベア２の幅方向に沿って細長く開口しており、この洗浄液噴出口７の末端には、洗浄液の液圧を高めるためのディフューザ空間８が形成されている。

【００１３】また、前記洗浄ノズル３は洗浄液供給口（図示せず）を有しており、この洗浄液供給口から流入した洗浄液は、洗浄ノズル３の内部に形成された給液路９を流通して前記ディフューザ空間８の末端開口部８ａに流入するようになっている。

【００１４】前記ディフューザ空間８の末端開口部８ａには、タンタル等の金属材料からなる矩形板状の振動体１０が洗浄液噴出口７に対向して設けられている。この振動体１０の周縁部は複数本のねじ１１により洗浄ノズル３の上部材６にパッキン１２を介して固定されており、その上面中央部には圧電素子１４が設けられている。そして、前記振動体１０の上面周縁部には複数の押え板１３が設けられており、前記ねじ１１は押え板１３、振動体１０およびパッキン１２に形成された貫通孔を貫通して前記凹部６ａの内底面に設けられたねじ穴６ａに螺装されている。

【００１５】前記圧電素子１４はチタン酸バリウム等の圧電材料で形成されており、この圧電素子１４の両面には矩形状の電極部１４ａ，１４ｂが設けられている。これらの電極部１４ａ，１４ｂはアルミニウム等の金属材料で形成されており、電極部１４ａには給電部材１５の先端部が当接している。なお、電極部１４ｂは導電性の接着剤により振動体１０の上面に固定されている。

【００１６】前記給電部材１５は銅等の金属からなる矩形板を Ｊ 字状に折曲して形成されており、圧電素子１４の振動現象に応じて先端部分が弾性変形するようになっている。

【００１７】前記給電部材１５の基端部は、ねじ１６によりＬ字形の金具部材１７に固定されている。この金具部材１７は圧電素子１４の上方に設けられており、ねじ１８により金具板１９の下面に固定されている。

【００１８】前記金具板１９は押え板１３の上面から延出した複数本のねじ２１と植ねじ２１のねじ部を被覆する絶縁性チューブ２２とにより圧電素子１４の上方に支持されており、この金具板１９の上面にはコイル２３の一端が当接している。なお、前記ねじ２１の先端は振動体１０の上面に当接している。

【００１９】前記コイル２３は銅等の金具材料で形成されており、このコイル２３の他端には給電端子２４が設けられている。そして、前記給電端子２４には不図示の高周波電源が給電ケーブル（図示せず）を介して接続されており、この高周波電源から給電端子２４に供給された高周波電圧はコイル２３、金具板１９、金具部材１７および給電部材１５を経て圧電素子１４の電極部１４ａに給電されるとともに、コイル２３、金具板１９、ねじ２１および振動体１０を経て圧電素子１４の電極部１４ｂに給電されるようになっている。

【００２０】前記振動体１０、圧電素子１４、給電部材１５、金具板１９、コイル２３および給電端子２４は洗浄ノズル３の上部材６に形成された凹部６ａ内に収容されている。この凹部６ａは上部材６の上面にパッキン２６を介して設けられた蓋体２７により気密に密閉されており、この蓋体２７と共に密閉空間２５を形成している。

【００２１】前記蓋体２７は複数本のねじ２８により上部材６の上面に固定されており、この蓋体２７には送気ノズル２９が設けられている。この送気ノズル２９には不活性ガス供給源３２が送気管３０および送気弁３１を介して接続されており、この不活性ガス供給源３２から送気ノズル２９に供給された窒素ガス等の不活性ガスは、凹部６ａと蓋体２７とにより形成された密閉空間２５に送気されるようになっている。

【００２２】また、前記蓋体２７には排気ノズル３３が設けられており、この排気ノズル３３には、密閉空間２５内の雰囲気を空気雰囲気から不活性ガス雰囲気に置換するための排気弁３５が排気管３４を介して接続されている。

【００２３】上記のように構成される本発明の一実施形態では、送気弁３１および排気弁３５を開放した状態で不活性ガス供給源３２から送気管３０に不活性ガスを供給すると、送気管３０に供給された不活性ガスは蓋体２７に設けられた送気ノズル２９を流通して密閉空間２５に流入する。このとき、密閉空間２５内の空気は排気ノズル３３および排気管３４を流通して排気弁３５から排出され、これにより密閉空間２５が空気雰囲気から不活性ガス雰囲気に置換されるので、密閉空間２５に収容された圧電素子１４の電極部１４ａや給電部材１５の酸化を防止することができる。したがって、本発明の一実施形態では、圧電素子１４の電極部１４ａ，１４ｂに高周波を安定して給電することが可能となるので、被洗浄物１に付着した微粒子を常に高効率で除去することができる。

【００２４】また、密閉空間２５が空気雰囲気から不活性ガス雰囲気に置換されることにより、圧電素子１４が発熱しても空気中の水分が結露することがないので、圧電素子１４の電極部１４ａや給電部材１５の酸化を防止することができる。

【００２５】また、密閉空間２５に流入した不活性ガスのガス圧を洗浄液噴出口７から噴出する洗浄液の液圧と同一若しくは高くすることにより、不活性ガスのガス圧が振動体１０の上面に作用するので、振動体１０とパッキン１２とのシール性を高めることができる。

【００２６】すなわち、振動体１０には、その周縁部に押え板１３が設けられ、この押え板１３を複数本のねじ１１によって凹部６ａの内底部に固定している。したがって、ねじ１１の周辺部は強固に締め付けられ、振動体１０の下面がパッキン１２に密着しているが、ねじ１１とねじ１１との間は、ねじ１１の周辺部の締め付け力より弱い。これに加え、洗浄液噴出時には振動体１０の下側の洗浄液の液圧が高圧、振動体１０の上側の密閉空間２５が低圧で、両者間に圧力差が生じると、振動体１０とパッキン１２との間の締め付け力が弱い箇所に隙間が生じ、この隙間から洗浄液がリークする恐れがある。

【００２７】しかし、本発明の一実施形態によれば、前述したように密閉空間２５内のガス圧を洗浄液噴出口７から噴出する洗浄液の液圧と同一若しくはそれより高くし、ガス圧によって振動体１０をパッキン１２に押し付けているため、振動体１０とパッキン１２との間に隙間が生じることはなく、洗浄液が密閉空間２５にリークすることはない。

【００２８】また、前述のように振動体１０をガス圧によって下方へ押圧することにより、矩形状の振動体１０が波打ちすることがなく、振動体１０の振動モードを縦方向のみに規制することができる。

【００２９】なお、本発明は上述した一実施形態に限定されるものではない。たとえば上述した一実施形態では圧電素子１４や給電部材１５が収容された密閉空間２５内の雰囲気を空気雰囲気から不活性ガス雰囲気に置換するために蓋体２７に送気ノズル２９と排気ノズル３３を設けたが、密閉空間２５内に予め不活性ガスを封入しておけば蓋体２７に送気ノズル２９と排気ノズル３３を必ずしも設ける必要はない。

【００３０】また、上述した一実施形態では圧電素子１４や給電部材１５が収容された密閉空間２５内に不活性ガスを送気して圧電素子１４の電極部１４ａや給電部材１５の酸化を防止するようにしたが、不活性ガスの代わりにドライエアを送気しても同様の効果を得ることができる。

【００３１】

【発明の効果】以上説明したように、請求項１および請求項２の発明によれば、圧電素子の電極部や給電部材の酸化を防止することができ、長期間に亘って圧電素子を正常に作動させることができる。したがって、被洗浄物に付着した微粒子を常に高効率で除去することができる。

【００３２】請求項３の発明によれば、請求項１または請求項２の発明による効果に加えて、振動体とパッキンとの間から洗浄液が密閉空間内に浸液することを防止することができるとともに、振動体の振動モードを縦方向のみに規制することができる。

【図面の簡単な説明】

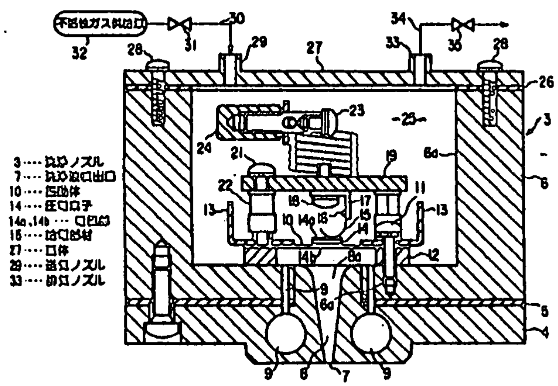
【図１】図２に示す洗浄ノズルの縦断面図。

【図２】本発明の一実施形態に係る超音波洗浄装置の斜視図。

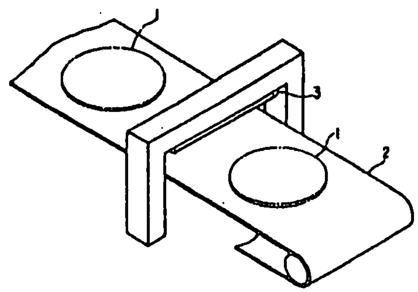
【符号の説明】

１…被洗浄物、２…コンベア、３…洗浄ノズル、７…洗浄液噴出口、８…ディフューザ空間、１０…振動体、１４…圧電素子、１４ａ，１４ｂ…電極部、１５…給電部材、２４…給電端子、２５…密閉空間、２７…蓋体、２９…送気ノズル、３０…送気管、３１…送気弁、３２…不活性ガス供給源、３３…排気ノズル、３４…排気管、３５…排気弁。

【図1】


不活性ガス供給口
32
31
30
29
27
34
33
35
28
26
3
6
6a
25
23
24
21
22
19
18
17
16
15
14
14a
14b
13
12
11
10
9
8
8a
7
5
4
14……圧電素子
14a,14b …電極
27……蓋体
29……給気ノズル
33……排気ノズル

【図2】


1
2
3